

RESEÑA

Primer Simposio en Matemática Educativa del CICATA-IPN¹

*Alejandro Miguel Rosas Mendoza**

Mario Sánchez Aguilar

Juan Gabriel Molina Zavaleta

INTRODUCCIÓN

En este documento se hace una semblanza del primer Simposio de Matemática Educativa organizado por el Programa de Matemática Educativa del Instituto Politécnico Nacional de México. Se discuten aquí, en términos generales, algunas ideas que emergieron en el evento y que requieren más discusión en la comunidad de matemáticos educativos, tales como la posible generalización de constructos teóricos a través de distintos contextos. Se señalan también algunas de las fortalezas y debilidades del citado evento.

SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EVENTO

En la semana del 22 al 26 de agosto de 2011 se celebró el Simposio en Matemática Educativa en la Ciudad de México, y en el marco de la tercera semana del Encuentro Internacional de Ciencia, Tecnología y Educación en celebración del XV Aniversario de la fundación del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada unidad Legaria (CICATA-Legaria) perteneciente al Instituto Politécnico Nacional (IPN).

El objetivo central del Simposio fue brindar a los estudiantes de licenciatura y posgrado del área de matemática educativa la oportunidad de trabajar y discutir sobre el desarrollo de sus propias tesis de grado con expertos en la materia. Las actividades estuvieron organizadas en torno a tres ejes temáticos: *Las actividades*

¹ 22-26 de agosto de 2011. Ciudad de México

*alerosas@ipn.mx.

didácticas como medio para explorar en el aula, el papel de la teoría en una tesis de posgrado, y la pregunta de investigación de una tesis de posgrado.

Fecha de recepción el 13 de septiembre de 2010. Fecha de aceptación el 14 de marzo de 2012.

EJE 1: LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS COMO MEDIO PARA EXPLORAR EN EL AULA

En el primer eje, la Dra. Asuman Oktaç del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN, México) dictó la conferencia inaugural titulada “¿Es necesario hacer investigación educativa? Ejemplos de álgebra lineal”. Ahí mostró cómo la investigación en matemática educativa puede enfocarse en estudiar fenómenos escolares cuyos resultados puedan ser utilizados dentro del aula, y que también permitan a los profesores modificar sus técnicas didácticas. Como ejemplo de lo anterior mencionó cómo en la investigación de Ramírez (2008) se utilizaron reactivos para indagar las ideas de estudiantes canadienses acerca del concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales. Algunas de las ideas que poseían los estudiantes eran inadecuadas; además, coincidían con las ideas manifestadas por estudiantes mexicanos cuando a estos se les solicitó abordar los mismos reactivos durante investigaciones posteriores dirigidas también por la Dra. Oktaç. Estas proporcionaron explicaciones sobre los posibles orígenes de las ideas inadecuadas de los estudiantes, las cuales, a su vez, sirvieron como base para emitir recomendaciones pedagógicas sobre cómo abordar el concepto de solución para favorecer su correcta comprensión.

En el mismo eje, la conferencia “Modelo de gráficos por medio de tecnología” impartida por el Dr. Abraham Arcavi (Weizmann Institute of Science, Israel) ilustró el hecho de cómo los usuarios de *software* matemático pueden desarrollar ideas intuitivas erróneas acerca de determinados objetos matemáticos. En particular, el Dr. Arcavi utilizó un *software* de geometría dinámica, mediante el cual analizó variaciones de magnitudes de figuras geométricas básicas como el triángulo y el rectángulo. Mediante una interacción verbal con los asistentes, el Dr. Arcavi hizo explícitas las ideas intuitivas que poseían algunos de los asistentes acerca de las propiedades de las figuras geométricas analizadas. En un segundo momento el ponente utilizó el mismo *software* para mostrar que varias de estas intuiciones eran erróneas, provocando así una especie de conflicto cognitivo entre algunos de los asistentes.

En la conferencia titulada “Del desarrollo de investigación en matemática educativa al interior de un bachillerato tecnológico o de cómo evadir la mimetización académica”, la Dra. Socorro Valero (Texas Instruments y CBTis 164, México) abordó la problemática de postular proyectos de investigación en nivel medio superior. La plática se enfocó en compartir las resistencias y obstáculos enfrentados por un grupo de profesores de matemáticas, al intentar obtener apoyo económico y condiciones laborales para hacer investigación educativa en su propia escuela. El principal obstáculo de estos profesores es el hecho de ser percibidos como personas que no se desempeñan como investigadores, reduciéndose así sus oportunidades de acceso a recursos provenientes de instituciones dedicadas a promover la investigación.

La Dra. Valero también ofreció el taller “Actividades de la matemática del cambio en un ambiente de trabajo colaborativo basado en tecnologías digitales”. En este taller los presentes tuvieron la oportunidad de utilizar calculadoras graficadoras y sensores de movimiento para ver la forma en que se pueden desarrollar actividades didácticas basadas en el uso de estas herramientas. El uso de sensores permitió a los asistentes trabajar y experimentar como lo hacen los alumnos y, mediante un *software* específico del fabricante de las calculadoras, observar cómo con esta tecnología el profesor puede ver en tiempo real lo que cada alumno está haciendo en su calculadora. Esto permite seguir el desarrollo de las exploraciones y construcciones de cada estudiante.

EJE 2: EL PAPEL DE LA TEORÍA EN UNA TESIS DE POSGRADO

En el eje 2, el Dr. Ricardo Cantoral Uriza (CINVESTAV-IPN, México) presentó la ponencia “Fundamentos y métodos de la socioepistemología”, donde hizo un recuento histórico acerca del desarrollo de la aproximación teórica llamada socioepistemología. La presentación permitió a los asistentes conocer una caracterización más precisa del constructo teórico “práctica social”, el cual es central dentro de esta aproximación teórica. Una práctica social es entendida como una actividad de grupos humanos que norma otras prácticas y que favorece la construcción de conocimiento matemático.

El Dr. Gustavo Martínez Sierra (CICATA-IPN, México) impartió el taller titulado “¿Qué es un resultado de investigación? Una reflexión”. Este taller tuvo la particularidad de ser transmitido vía Internet, por lo que fue simultáneamente presencial y en línea. Aquí se abordaron tres temáticas diferentes, pero estrechamente relacionadas con la estructura básica de un proyecto de investigación: teoría, metodología y pregunta

de investigación. Usando un diálogo con los participantes presentes en el auditorio y los asistentes virtuales, el expositor mostró ejemplos de investigaciones sobre representaciones sociales realizadas por él y su grupo de investigación.

EJE 3: LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN DE UNA TESIS DE POSGRADO

En el eje 3, el Dr. Uffe Thomas Jankvist (University of Southern Denmark, Dinamarca) impartió el taller "Mathematics education research: theoretical and methodological perspectives". Durante este, el Dr. Jankvist propició el análisis y la discusión de las preguntas que guían los trabajos de investigación de cada estudiante participante en el taller. Esto se logró haciendo una lista con los enunciados de las preguntas de investigación y, después, discutiendo acerca de la especificidad de los términos claves involucrados en esos enunciados. El Dr. Jankvist también discutió acerca de la importancia de realizar ejercicios de auto crítica hacia los objetivos y posibles respuestas de las investigaciones.

En este mismo eje, la importancia de buscar información específica sobre los elementos que están presentes en la pregunta de investigación fue resaltada en el taller "Uso de Internet en la búsqueda y la actualización de información bibliográfica relacionada con la investigación en Matemática Educativa", impartido por el Dr. Mario Sánchez Aguilar y el M. en C. Juan Gabriel Molina Zavaleta (CICATA-IPN, México). Durante el desarrollo de mismo, los asistentes realizaron actividades enfocadas a ilustrar cómo realizar búsquedas específicas en bases de datos, revistas, libros, etc., así como mecanismos para mantenerse actualizados sobre el desarrollo y evolución del campo de la Matemática Educativa.

También como parte del eje, El Dr. Abraham Arcavi impartió el taller "Investigación en educación matemática. Cuestiones para reflexionar". En esta actividad los estudiantes tuvieron la oportunidad de discutir las dudas y consideraciones que cada uno de ellos tenía con respecto a su propia investigación. También fueron discutidos los elementos teóricos que permiten establecer la estructura de una tesis de grado. Finalmente el Dr. Arcavi abordó el concepto de *generalidad* de un resultado y su importancia al realizar investigación en matemática educativa.

SOBRE LOS ALCANCES Y LIMITACIONES DEL EVENTO

El Simposio en Matemática Educativa fue un evento atendido por 70 estudiantes e investigadores provenientes de diferentes instituciones educativas tales como el Programa de Matemática Educativa del CICATA-Legaria, el Departamento

de Matemática Educativa del CINVESTAV, el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), y de otros países como Argentina, Chile, Colombia y Guatemala. Así, el Simposio contribuyó a la formación de jóvenes investigadores latinoamericanos, al ofrecerles la oportunidad de discutir varias de sus inquietudes académicas con investigadores más experimentados provenientes de diferentes latitudes y escuelas de pensamiento.

Una de las limitaciones del evento se refiere precisamente a las visiones sobre la naturaleza de la investigación en matemática educativa a las que fueron expuestos los estudiantes que participaron en el evento. Creemos que el menú de visiones teóricas ofrecidas a los estudiantes durante el Simposio pudo haber sido enriquecido con la participación de otros investigadores mexicanos que están trabajando con marcos teóricos distintos a los cultivados en el CICATA-Legaria. Este es un aspecto que debería considerarse para futuras ediciones del Simposio.

Una discusión abordada directa o indirectamente durante varias de las actividades del Simposio y que puede ser de interés para la comunidad latinoamericana de educadores matemáticos, es la relacionada con la posible generalización de aproximaciones teóricas en matemática educativa. Por ejemplo, en su conferencia plenaria, el Dr. Ricardo Cantoral sugirió que no deberían utilizarse aproximaciones teóricas que han sido desarrolladas en el extranjero para estudiar la realidad educativa mexicana. El supuesto detrás de esta afirmación es que las aproximaciones teóricas extranjeras han sido pensadas y desarrolladas para realidades muy distintas a la nuestra y, por lo tanto, no son fácilmente generalizables o aplicables a otras realidades. Esta es una postura cuestionable dado que en el mismo Simposio hubo investigadores que explícita e implícitamente proveyeron ejemplos y argumentos en favor de la generalización de resultados y del uso de constructos teóricos en contextos distintos. Por ejemplo, al cuestionársele a Abraham Arcavi cuándo un resultado de investigación puede ser considerado generalizable, respondió que mucho depende de lo que se considere un resultado de investigación. El Dr. Arcavi señaló que un resultado de investigación puede ser también un constructo teórico desarrollado durante alguna investigación y que, posteriormente, resulta útil para estudiar otros fenómenos o contextos distintos a aquellos en donde fue desarrollado. Esta idea es claramente ilustrada a través del concepto de *anchoring* desarrollado por Uffe Thomas Jankvist durante sus estudios doctorales (ver Jankvist, 2011a). Aunque este fue desarrollado dentro de una investigación sobre el uso de la historia en la instrucción matemática, actualmente está encontrando aplicación en estudios relacionados con la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias (ver, por ejemplo, Jankvist, 2011b).

Creemos que la discusión de la posible generalización de aproximaciones teóricas a través de contextos abordada en el Simposio, es una cuestión abierta y que es importante seguir discutiendo, ya que es una pregunta fundamental acerca de los alcances y limitaciones de la teoría en matemática educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jankvist, U.T. (2011a), "Anchoring students' metaperspective discussions of history in mathematics", *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 42, núm. 4, pp. 346-385.
- Jankvist, U. T. (2011b), "The construct of anchoring. A way of 'measuring' interdisciplinarity in teaching", en F. Seroglou, V. Koulountzos y A. Siatras (eds.), *Proceedings of the 11th IHPST Conference*, Grecia, Epikentro, pp. 366-370.
- Ramírez, M.C. (2008), "Concepciones de estudiantes del nivel superior sobre sistemas de ecuaciones lineales", Tesis de Maestría, México, CINVESTAV-IPN.

DATOS DEL EVENTO

Simposio en Matemática Educativa, 22 al 26 de agosto de 2011
CICATA-IPN, Unidad Legaria, Ciudad de México
<http://www.matedu.cicata.ipn.mx/simposio/>